

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc811 U.S. PTO
09/996909
11/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 8月10日

出願番号
Application Number:

特願2001-243420

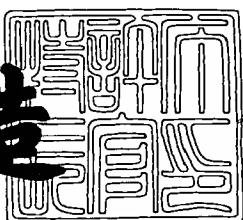
出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社
トヨタ自動車株式会社

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3080944

【書類名】 特許願
【整理番号】 2206220158
【提出日】 平成13年 8月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 2/24
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー
一株式会社内
【氏名】 朝比奈 孝
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー
一株式会社内
【氏名】 浜田 真治
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックEVエナジー
一株式会社内
【氏名】 江藤 豊彦
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 関森 俊幸
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
【識別番号】 100080827
【弁理士】

【氏名又は名称】 石原 勝

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-364826

【出願日】 平成12年11月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011958

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【包括委任状番号】 9721760

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 角形密閉式電池及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、隔壁の中央部に形成した接続開口を介して各電槽内に配置された極板群の両側の集電体同士を接続し、接続開口の周囲の隔壁と集電体との間にシール材を配置したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項2】 複数の直方体状の電槽を連接して形成する空間を有する角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、複数の極板群の両側の集電体同士を接合して角形電槽内に挿入配置し、接合した集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項3】 両側部にL字フランジを形成した集電体を接合して集電体の両側部にT字部を形成し、角形電槽の側壁における電槽間の隔壁部に対応する部分にT字部が嵌入係合するT字溝を形成したことを特徴とする請求項2記載の角形密閉式電池。

【請求項4】 集電体同士の接続は、集電体の対向部に塗布した導電性接着剤にて接続したことを特徴とする請求項1又は2記載の角形密閉式電池。

【請求項5】 シール材として、集電体の外周にシールゴムを一体的に固着し、シールゴムの外周部を角形電槽の壁面に圧接させてシールするようにしたことを特徴とする請求項2記載の角形密閉式電池。

【請求項6】 集電体同士をそれらの間に配置した導電性接続板に溶接して互いに接合し、導電性接続板の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設したことを特徴とする請求項2記載の角形密閉式電池。

【請求項7】 集電体同士を、集電体に突設した接続突部同士を溶接して互いに接合し、集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設したことを

特徴とする請求項2記載の角形密閉式電池。

【請求項8】 隣接する極板群のリード部をU字状に折り曲げ形成されたU字状集電体に接合し、このU字状集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設したことを特徴とする請求項2記載の角形密閉式電池。

【請求項9】 複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、角形電槽の少なくとも一側壁に隔壁の両側の電槽に臨む導電性接続板を配設し、集電体と導電性接続板を接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項10】 複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部にそれぞれ貫通させて設けられた複数の接続軸とを備え、角形電槽の少なくとも一側壁に隔壁の両側の電槽に臨む導電性接続板を配設し、接続軸と導電性接続板を接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項11】 角形電槽の両側壁に導電性接続板を配設するとともに、導電性接続板を外部に露出させる作業用開口を形成し、導電性接続板と集電体又は接続軸を接触させた状態で両側の導電性接続板間に溶接電流を流して導電性接続板と集電体又は接続軸とを抵抗溶接又はロウ付けしたことを特徴とする請求項9又は10記載の角形密閉式電池。

【請求項12】 複数の直方体状の電槽を間隔をあけて並列させるとともに各電槽の両端の何れか一端部を交互にジグザグ状に接続部にて連通接続してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、電槽の配列ピッチと同じピッチで並列配置した複数の極板群の両側のリード部同士をジグザグ状に接続する導電性接続板とを備え、導電性接続板にて接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置し、角形電槽の電槽間の接続部において導電性接続板との間にシール材を配設したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項13】 複数の直方体状の電槽を間隔をあけて並列させるとともに各電槽の両端の何れか一端部を交互にジクザグ状に連結してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、角形電槽の電槽連結部に両側の電槽内に臨むように導電性接続板を配設し、集電体と導電性接続板を接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項14】 複数の略直方体状の電槽を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状の導電性接続板から成る隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、両側の電槽に配置した極板群の集電体の一部を接続面を間に挟んで対向させ、接続面を間に挟んで集電体同士を溶接接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項15】 複数の電槽が隔壁を介して連接されるとともに隔壁の中央部に接続開口を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に集電体を接合する工程と、電槽内に極板群を挿入配置して集電体同士を接続開口で接続するとともにその周囲をシールする工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【請求項16】 複数の直方体状の電槽を形成する空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に集電体を接合する工程と、集電体を接合された極板群を集電体同士を接続して一体的に連接する工程と、集電体と角形電槽の内壁との対向部にシール材を介装した状態で角形電槽内に一体的に連接した極板群を挿入配置する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【請求項17】 複数の電槽を一体的に有するとともに電槽間の隣接する端部間に電槽内に臨む導電性接続板を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に

集電体又は接続軸を接合する工程と、電槽内に極板群を挿入配置して集電体又は接続軸と導電性接続板を接続する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【請求項18】 複数の直方体状の電槽を形成する空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に導電性接続板を接合してこの導電性接続板を介して複数の極板群を一体的に連接する工程と、導電性接続板と角形電槽の内壁との対向部にシール材を介装した状態で角形電槽内に一体的に連接した極板群を挿入配置する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は角形密閉式電池に関し、特に複数の単電池を接続してなる集合型二次電池に好適に適用されかつその内部抵抗の低減を図れる角形密閉式電池及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

所要の電力容量が得られるように複数の単電池を接続して成る従来の集合型二次電池は、複数個の個別の直方体状の単電池を、その電槽の幅の広い長側面同士を互いに対向させて重ねるように配置し、両端の単電池の電槽の外側にエンドプレートを配置して拘束バンドにて結束することで一体的に連結し、また各単電池において極板の上端部から上方にリードを引き出して電槽の蓋に装着された端子に接続し、単電池間で端子同士を接続板で接続して構成されている。

【0003】

そのため、単電池間の接続経路が長くかつ接続箇所が多いために接続部品を含む構成部品による部品抵抗が大きく、この部品抵抗と、正極板と負極板及び電解液による電池反応における反応抵抗との比率が、40～50%：60～50%にも達し、大きな内部抵抗により電池の発熱が大きくなるため、高出力化の実現や寿命特性の向上に対して大きな障害になっていた。また、単電池間の接続構成が

複雑で部品点数が多いためにコスト高になるという問題もあった。

【0004】

そこで、本出願人は、先に図12、図13に示すように、複数の単電池2を内蔵した角形密閉式電池1を提案している。3はその角形電槽で、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の単電池2の電槽4をその短側面を隔壁5として共用して相互に一体的に連接してなる扁平な直方体状に形成され、各電槽4の上面開口は一体の蓋体6にて一体的に閉鎖されている。両端の電槽4の外側の短側面と各電槽4、4間の隔壁5の上部に接続穴7が形成されている。各電槽4内には、矩形状の正極板と負極板をセパレータを介して積層して構成された極板群8が電解液とともに収容され、単電池2が構成されている。極板群8の正極板と負極板は互いに反対側の側部に突出されて正極板と負極板のリード部9a、9bとされ、それらのリード部9a、9bの側端縁にはそれぞれ集電板10a、10bが溶接等にて接続されている。

【0005】

集電板10a、10bの上部には接続穴7内に嵌入する接続突部11が突設され、隣接する電槽4、4間で正極と負極の集電板10a、10bの接続突部11を互いに溶接して接続されている。また、両端の電槽4の外側の短側面の接続穴7に正極又は負極の接続端子12が装着され、その接続突部13と集電板10a又は10bの接続突部11とが互いに溶接にて接続されている。かくして、角形電槽3に内蔵された複数の単電池2が直列接続され、両端の接続端子12、12間に出力される。

【0006】

また、蓋体6には各電槽4、4の内圧を均等にする連通路14や、各電槽4の内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁（図示せず）や、適当な単電池2の温度を検出する温度センサを装着するセンサ装着穴15などが設けられている。

【0007】

このような構成によると、極板群8における正極板及び負極板からそれぞれのリード部9a、9bまでの通電経路が短く、かつそのリード部9a、9b間が集

電板10a、10を介して角形電槽2内部で接続されているので、上記従来の個別の単電池を接続したものに比べると、接続経路が短くかつ接続箇所が少ないために接続部品を含む構成部品による部品抵抗を小さくでき、その分内部抵抗を低減することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記図12、図13に示すような構成では、正極板及び負極板からそれぞれのリード部9a、9b及び集電板10a、10bまでの通電経路は短いが、図14に矢印で示すように、集電板10a、10b同士はその上端部の接続突部11の先端間の1箇所で互いに溶接して接続されているので、接続経路が迂回し、そのため接続経路が長くなり、また1箇所で接続しているので内部抵抗が高くなるという問題があり、また集電板10a、10bを用いているのでその分コスト高になり、また集電板10a、10bを両側に配設しかつ集電板10a、10bの上部を極板群8の上端より突出させる必要があるため、電槽4の体積も大きくなる等、さらに解決が望まれる問題がある。

【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、単電池当たりの内部抵抗をさらに低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

第1発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、隔壁の中央部に形成した接続開口を介して各電槽内に配置された極板群の両側の集電体同士を接続し、接続開口の周囲の隔壁と集電体との間にシール材を配置したものであり、隔壁の中央部に形成した接続開口を介して集電体同士を接続しているので、極板群間の通電経路が短くなって内部抵抗を低減することができ、また集電板同士の接続のためにその

上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0011】

第2発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を連接して形成する空間を有する角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、複数の極板群を両側の集電体同士を接合して角形電槽内に挿入配置し、接合した集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設したものであり、複数の極板群をその集電体の全面で接続できるので、極板群間の通電経路の全体がストレートで短くなり、内部抵抗を格段に低減することができ、またそのため一体接合した複数の極板群を角形電槽に挿入配置することになるが集電体の外周をシール材にてシールすることにより各極板群毎に適切に電槽を形成して単電池を構成できる。

【0012】

この角形密閉式電池において、両側部にL字フランジを形成した集電体を接合して集電体の両側部にT字部を形成し、角形電槽の側壁における電槽間の隔壁部に対応する部分にT字部が嵌入係合するT字溝を形成すると、T字溝に集電体の両側部のT字部が嵌入係合するので集電体と角形電槽の側壁との間のシールを容易に確保できかつ電槽内に作用する内部圧力によってシールが破損するのを確実に防止することができる。

【0013】

また、上記角形密閉式電池において、集電体同士の接続は、集電体の対向部に塗布した導電性接着剤にて接続すると、作業効率良く接続することができる。

【0014】

また、シール材として、集電体の外周にシールゴムを一体的に固着し、シールゴムの外周部を角形電槽の壁面に圧接させてシールするようにすることもでき、そうすると組立工数を低減しながら信頼性の高いシールを確保できる。

【0015】

また、集電体同士をそれらの間に配置した導電性接続板に溶接して互いに接合

し、導電性接続板の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設すると、導電性接続板を介して溶接することにより、単電池間を低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合することができるとともに、信頼性の高いシールを確保できる。

【0016】

また、集電体同士を、集電体に突設した接続突部同士を溶接して互いに接合し、集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設すると、集電体の溶接にて単電池間を低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合することができる。

【0017】

また、隣接する極板群のリード部をU字状に折り曲げ形成されたU字状集電体に接合し、このU字状集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設すると、1つの集電体で隣接する極板群を接合でき、低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合することができるとともに、部品点数も削減できてコスト低下を図ることができる。

【0018】

第3発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、角形電槽の少なくとも一側壁に隔壁の両側の電槽に臨む導電性接続板を配設し、集電体と導電性接続板を接続したものであり、集電体の一側部又は両側部を全体にわたって導電性接続板を介して接続できるので、極板群間の通電経路が全体的に短くなって内部抵抗を低減することができ、また集電板同士の接続のためにその上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0019】

第4発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を隔壁を介して連接してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部にそれぞれ貫通させて設けられた複数の接続軸とを備え、角形電槽の少なくとも一側壁に隔壁の両側の電槽に臨む導電性接続板を配設し、接続

軸と導電性接続板を接続したものであり、極板群のリード部を貫通させた複数の接続軸の一端部又は両端部を導電性接続板を介して接続しているので、極板群間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また集電板同士の接続のためにその上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0020】

また、第3、第4発明の角形密閉式電池において、角形電槽の両側壁に導電性接続板を配設するとともに、導電性接続板を外部に露出させる作業用開口を形成し、導電性接続板と集電体又は接続軸を接触させた状態で両側の導電性接続板間に溶接電流を流して導電性接続板と集電体又は接続軸とを抵抗溶接又はロウ付けすると、接続抵抗の小さい接続状態を確実に得ることができる。

【0021】

第5発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を間隔をあけて並列させるとともに各電槽の両端の何れか一端部を交互にジクザグ状に接続部にて連通接続してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、電槽の配列ピッチと同じピッチで並列配置した複数の極板群の両側のリード部同士をジグザグ状に接続する導電性接続板とを備え、導電性接続板にて接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置し、角形電槽の電槽間の接続部において導電性接続板との間にシール材を配設したものであり、極板群の集電体同士をその全面にわたつて導電性接続板を介して接続できるので、極板群間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また接続部で導電性接続板との間でシール材にてシールすることにより各電槽を容易かつ確実に分離形成して単電池を構成でき、かつ電槽間の間隔を冷却媒体通路として利用できて高い冷却性能が得られる。

【0022】

第6発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を間隔をあけて並列させるとともに各電槽の両端の何れか一端部を交互にジクザグ状に連結してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板

の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、角形電槽の電槽連結部に両側の電槽内に臨むように導電性接続板を配設し、集電体と導電性接続板を接続したものであり、各電槽に極板群を挿入配置することで単電池を構成できるとともに極板群の集電体同士をその全面にわたって導電性接続板を介して接続できるので、極板群間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、かつ電槽間の間隔を冷却媒体通路として利用できて高い冷却性能が得られる。

【0023】

第7発明の角形密閉式電池の製造方法は、複数の略直方体状の電槽を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状の導電性接続板から成る隔壁を介して接続してなる角形電槽と、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群と、極板群の両側のリード部に接合した集電体とを備え、両側の電槽に配置した極板群の集電体の一部を接続面を間に挟んで対向させ、接続面を間に挟んで集電体同士を溶接接続したものであり、集電体同士が電槽間の隔壁を構成するクランク状の導電性接続板を介して接続されるので、極板群間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また集電板同士の接続のためにその上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0024】

第8発明の角形密閉式電池の製造方法は、複数の電槽が隔壁を介して接続されるとともに隔壁の中央部に接続開口を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に集電体を接合する工程と、電槽内に極板群を挿入配置して集電体同士を接続開口で接続するとともにその周囲をシールする工程とを有するものであり、第1発明の角形密閉式電池を製造することができる。

【0025】

第9発明の角形密閉式電池の製造方法は、複数の直方体状の電槽を形成する空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出し

た極板群を形成する工程と、極板群のリード部に集電体を接合する工程と、集電体を接合された極板群を集電体同士を接続して一体的に連接する工程と、集電体と角形電槽の内壁との対向部にシール材を介装した状態で角形電槽内に一体的に連接した極板群を挿入配置する工程とを有するものであり、第2発明の角形密閉式電池を製造することができる。

【0026】

第10発明の角形密閉式電池の製造方法は、複数の電槽を一体的に有するとともに電槽間の隣接する端部間に電槽内に臨む導電性接続板を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に集電体又は接続軸を接合する工程と、電槽内に極板群を挿入配置して集電体又は接続軸と導電性接続板を接続する工程とを有するものであり、第3、第4、第6、第7発明の角形密閉式電池を製造することができる。

【0027】

第11発明の角形密閉式電池の製造方法は、複数の直方体状の電槽を形成する空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群のリード部に導電性接続板を接合してこの導電性接続板を介して複数の極板群を一体的に連接する工程と、導電性接続板と角形電槽の内壁との対向部にシール材を介装した状態で角形電槽内に一体的に連接した極板群を挿入配置する工程とを有するものであり、第5発明の角形密閉式電池を製造することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

以下、本発明の角形密閉式電池の第1の実施形態について、図1を参照して説明する。なお、図12、図13を参照して説明した従来例と同一の構成要素については、同一の参照符号を付し、主として相違点を説明する。

【0029】

図1において、本実施形態の角形密閉式電池1における角形電槽3は、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の複数の電槽4をその短側面を隔

壁5として共用して相互に一体的に連接して構成されており、その隔壁5の中央部に接続開口19が形成されている。

【0030】

極板群8は、多数枚の正極板と多数枚の負極板とを交互に配置するとともに、各正極板に横方向に開口部を有する袋状のセパレータを被せることにより正極板と負極板の間にセパレータを介装した状態で積層して構成され、正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させて正極と負極のリード部9が設けられている。正極板は、Niの発泡メタルにリード部9を除いて水酸化ニッケルを充填して構成され、そのリード部9は発泡メタルを加圧して圧縮するとともにその一面にリード板を超音波溶接でシーム溶接して構成されている。また、負極板は、Niのパンチングメタルにリード部9を除いて水素吸蔵合金を含むペーストを塗着して構成されている。

【0031】

この極板群8の両側のリード部9には集電体10が接合されている。集電体10の中央部には、隔壁5に形成した接続開口19内に嵌入可能でかつ隔壁5の板厚の略半分の高さの接続突部16が突出形成され、その端面に導電性接着剤17が塗着され、また接続突部16の周囲にはピッチなどのシール材18が環状に塗着されている。

【0032】

この極板群8が角形電槽3の各電槽4内に挿入配置されるとともに、その集電体10の接続突部16が接続開口19に嵌入され、隣接する電槽4内に挿入配置された極板群8が、集電体10の接続突部16と導電性接着剤17にて接続されている。また、その周囲のシール材18にて隔壁5との間でシールされ、各電槽4が遮断されることによってそれぞれ単電池2が構成されている。

【0033】

この角形密閉式電池1は、複数の電槽4が隔壁5を介して連接されるとともに隔壁5の中央部に接続開口19を有する角形電槽3を形成し、一方で両側に正負の電極板のリード部9が突出した極板群8を形成するとともにそのリード部9に接続突部16を有する集電体10を接合し、この集電体10に形成された接続突

部16の端面に導電性接着剤17を塗布するとともに周囲にピッチなどのシール材18を環状に塗布し、この極板群8を角形電槽3の各電槽4内に挿入配置して接続開口19で集電体10同士を接続するとともにその周囲をシール材18でシールし、その後電槽4内に電解液を収容して電槽4の開口を閉蓋することによって製造される。

【0034】

以上の構成の角形密閉式電池1によれば、極板群8、8はその集電体10、10の中央部同士が導電性接着剤17にて互いに接続されているので、極板群8、8間の通電経路が短くなり、単電池2、2間の接続抵抗が低減し、角形密閉式電池1の単電池2当たりの内部抵抗を低減することができる。また、集電体10、10の上部が極板群8の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽4の体積、従って角形電槽3の体積を低減できる。

【0035】

(第2の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第2の実施形態について、図2を参照して説明する。なお、以下の実施形態の説明においては、先行する実施形態で説明したものと同一の構成要素については同一参照符号を付して説明を省略し、相違点のみを説明する。

【0036】

本実施形態における角形電槽30は、電槽4間の隔壁5が無くて複数の電槽4を連接して形成できる单一の空間31を有し、かつ形成する電槽4、4間の隔壁部に対応する部分の両側壁に断面形状T字状のT字溝32が形成されている。

【0037】

極板群8の両側のリード部9には両側部にL字フランジ21を形成された集電体20が接合されている。この極板群8が、図2(a)に示すように、両側の集電体20を互いに対向させて並列配置され、対向する集電体20同士が導電性接着剤17にて接合されている。また、接合された集電体20のL字フランジ21にて形成されたT字部22の外側にピッチなどのシール材18が塗着されている。

【0038】

こうして互いに一体接合された極板群8が、図2(b)に示すように、T字部22をT字溝32に嵌入係合させた状態で電槽30の空間31内に挿入配置されている。これによって、複数の極板群8が集電体20を介して相互に接続されるとともに、接合した集電体20の外周と角形電槽30の側壁との間にシール材18が介装され、集電体20にて各電槽4が区画形成されている。

【0039】

この角形密閉式電池1は、複数の直方体状の電槽4を形成する空間31を有する角形電槽30を形成し、一方で極板群8を形成するとともにその両側に集電体20を接合し、次に集電体20を接合された極板群8を連接配置してその互いに対向する集電体20同士を導電性接着剤17にて一体的に接合し、T字部22の外側面にシール材18を塗着し、次に接合された極板群8をそのT字部22をT字溝32に嵌入係合させながら角形電槽30の空間31内に挿入配置し、その後集電体20間に形成された各電槽4内に電解液を収容して電槽4の開口を閉蓋することによって製造される。

【0040】

本実施形態によれば、複数の極板群8がその集電体20の全面で接続されているので、極板群8、8間の通電経路の全体がストレートで短くなり、内部抵抗を格段に低減することができる。また、そのため複数の極板群8を一体連接した状態で角形電槽30に挿入配置することになるが、集電体20の外周のシール材18にて各極板群8毎に適切に電槽4を形成して単電池2を構成することができる。また、集電体20同士を導電性接着剤17にて接続しているので、容易に作業性良く接続することができる。また、T字溝32に集電体20の両側部のT字部22を嵌入係合させているので、集電体20と角形電槽30の側壁との間のシールを確保し易く、かつ角形電槽30の側壁が電槽4内に作用する内部圧力によって広がるのを防止でき、シールが破損するのを確実に防止することができる。

【0041】

以下、本実施形態の各種変形例について説明する。図3に示す第1の変形例においては、集電体20の両側のT字部22の外側面にシール材18を塗着する代

わりに、集電体20の外周の全周にわたってシールゴム29を焼き付け固着し、このシールゴム29の外周部を角形電槽30及び蓋体6の内壁面に圧接させて電槽間のシールを確保するように構成している。そのため角形電槽30の内側壁にはT字溝32が設けられていない。こうすると、組立工数を低減しながら信頼性の高いシールを確保できる。シールゴム29は、集電体20の上下端ではその端縁から適当な範囲の端部を包み込むようにその両面に焼き付け、T字部22ではその外側面に焼き付けて固着している。

【0042】

なお、図示例では集電体20を導電性接着剤17で接合した後、その外周にシールゴム29を焼き付けた例を示したが、外周に予めシールゴム29を焼き付けた各集電体20に極板群8のリード部9を接続し、この集電体20同士を導電性接着剤17で接合した後角形電槽30内に挿入配置するようにしてもよく、そうすると電槽4、4間が二重シールされることになる。

【0043】

図4に示す第2の変形例においては、集電体20同士を接合するのに、導電性接着剤17に代えて、集電体20、20間に集電体20の幅より大きな幅の導電性接続板51を介して互いに当接させるとともに、集電体20の両側縁とそれより突出する導電性接続板51の両側端部を隅肉溶接52して接合している。また、角形電槽30の内側面に形成したシール溝53に、導電性接続板51の両側端部を挿入するとともにピッチなどのシール材18を充填して電槽4、4間のシールを行っている。こうすると、単電池間を低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合することができるとともに、信頼性の高いシールを確保できる。なお、シール材18に代えてシールゴムを焼き付け、シールゴムの圧接にてシールを確保するようにしてもよい。

【0044】

図5に示す第3の変形例においては、集電体20同士を接合するのに、導電性接着剤17に代えて、集電体20の両側部に接続突部54を突出形成し、互いに接合する集電体20の接続突部54、54を突き合わせてその外側面を電子ビーム又はレーザービームにて溶接55して接合している。また、集電体20のL字

フランジ21の外側面と角形電槽30の内側壁との間にピッチ等のシール材18を充填して電槽4、4間のシールを行っている。こうすると、集電体20の溶接にて単電池間を低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合することができる。なお、シール材18に代えてシールゴムを焼き付け、シールゴムの圧接にてシールを確保するようにしてもよい。

【0045】

図6に示す第4の変形例においては、集電体20に代えて、U字状に折り曲げ形成され、その両側端に外向きにL字フランジ57が形成されたU字状集電体56を用い、このU字状集電体56に両側の極板群8のリード部9が接合されている。なお、製造工程においては、両側にL字フランジ57が形成された平板状の集電体に隣接する極板群8のリード部をビーム溶接等にて接合した後、この集電体をU字状に折り曲げることによってU字状集電体56に対して両側の極板群8が容易に接合される。こうすると、1つの集電体56で隣接する極板群8を接合でき、低抵抗にてかつ高い信頼性を持って接合するとともに、部品点数も削減できてコスト低下を図ることができる。

【0046】

そして、U字状集電体56のL字フランジ57の外側面と角形電槽30の内側壁との間に、及びU字状集電体56の折り曲げ部56aの内外側面と角形電槽30の内側壁との間に、ピッチ等のシール材18を充填して電槽4、4間のシールを行っている。なお、折り曲げ部56aの内側面にもシール材18を配設することで、U字状集電体56の内側表面を伝ってイオンが流れるのを防止している。本例においても、シール材18に代えてシールゴムを焼き付け、シールゴムの圧接にてシールを確保するようにしてもよい。

【0047】

(第3の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第3の実施形態について、図7を参照して説明する。

【0048】

本実施形態では、角形電槽3の両側壁における隔壁5部分に、両側の電槽4に

臨むように導電性接続板23がインサート成形によって一体的に配設されている。また、この導電性接続板23を角形電槽3の外部に露出させる作業用開口24が形成されている。極板群8の両側のリード部9に接合された集電体10は断面コ字状に形成され、その両側のL字状に折り曲げられた接合片25が導電性接続板23に接触され、適當ピッチ間隔で配設された複数の溶接部26にて接続されている。この溶接部26は、抵抗溶接又はロー付けによって溶接接合されている。また、作業用開口24は閉止板27に密封閉止されている。

【0049】

この角形密閉式電池1は、導電性接続板23と作業用開口24を有する角形電槽3を形成し、この角形電槽3の各電槽4内に、両側に集電体10を接合された極板群8を挿入配置し、その集電体10の接合片25と導電性接続板23とを接觸させ、両側の作業用開口24からそれぞれの導電性接続板23に適當ピッチ間隔で複数箇所に溶接電極を当てて導電性接続板23、23間に溶接電流を流し、導電性接続板23と接合片25を抵抗溶接又はロウ付けし、溶接完了後作業用開口24を閉止板27で封止し、その後集電体20間に形成された各電槽4内に電解液を収容して電槽4の開口を閉蓋することによって製造される。

【0050】

本実施形態によれば、集電体10の両側部を全体にわたって導電性接続板23を介して接続できるので、極板群8、8間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また集電体同士の接続のためにその上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0051】

なお、本実施形態では、導電性接続板23と集電体10とを溶接にて接続したが、導電性接着剤にて接続してもよく、また導電性接続板23を両側に設けたが、片側だけでもよい。

【0052】

(第4の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第4の実施形態について、図8を参照して説明する。

【0053】

本実施形態においては、上記第3の実施形態における接合片25を設けた集電体10に代えて、極板群8の両側のリード部9にそれぞれ適当ピッチ間隔で複数の接続軸28を貫通させて設け、この接続軸28の両端又は一端を導電性接続板23に接続している。

【0054】

本実施形態においても、第3の実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0055】

(第5の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第5の実施形態について、図9を参照して説明する。

【0056】

本実施形態においては、複数の直方体状の電槽4が間隔をあけて並列されるとともに各電槽4の両端の何れか一端部が交互にジグザグ状に接続部41にて連通接続されている角形電槽40を用いている。また、両側のリード部に集電体10を接合した複数の極板群8が電槽4の配列ピッチと同じピッチで並列配置された状態で両側の集電体10、10同士がジグザグ状に導電性接続板42にて接続されている。こうして導電性接続板42にて接続された複数の極板群8が角形電槽40内に挿入配置され、角形電槽40の電槽4、4間の接続部41において導電性接続板42と角形電槽40との間に配設されたピッチなどのシール材18にて各電槽4が区画形成されている。

【0057】

本実施形態によれば、極板群8の集電体10同士をその全面にわたって導電性接続板42を介して接続しているので、極板群8、8間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また角形電槽40の接続部41において導電性接続板42との間でシール材18にてシールすることにより各電槽4を容易かつ確実に分離形成して単電池2を構成でき、かつ電槽4、4間の間隔を冷却媒体通路43として利用できて高い冷却性能が得られる。

【0058】

本実施形態では、極板群8の両側に接合した集電体10に導電性接続板42を接合し、複数の極板群8をジクザグ状に連結した例を示したが、各極板群8毎の集電体10を省略して、極板群8の両側のリード部9を直接導電性接続板42に接合して極板群8をジグザグ状に連結しても良い。

【0059】

(第6の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第6の実施形態について、図10を参照して説明する。

【0060】

本実施形態においては、複数の直方体状の電槽4が間隔をあけて並列させるとともに各電槽4の両端の何れか一端部が連結部45にて交互にジクザグ状に連結され、かつその連結部45に両側の電槽4内に臨むように導電性接続板23が配設された角形電槽44を用いている。そして、各電槽4内に両側のリード部に集電体10を接合した極板群8が収容配置され、その集電体10と導電性接続板23とが適当ピッチ間隔で配設された複数の溶接部46にて接続されている。溶接部46は、角形電槽44に窓を開口してレーザビームを照射し、導電性接続板23又は導電性接続板23と集電体10の何れかに付着させたロウ材を溶融させることによって溶接され、その窓は封止材47にて封止されている。

【0061】

本実施形態によれば、各電槽4に極板群8を挿入配置することで単電池2を構成できるとともに極板群8の集電体10同士を導電性接続板23を介してその全面にわたって接続できるので、極板群8間の通電経路が全体的に短くなって内部抵抗を低減することができ、かつ電槽4、4間の間隔を冷却媒体通路43として利用できて高い冷却性能が得られる。

【0062】

(第7の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第7の実施形態について、図11を参照して説明する。

【0063】

本実施形態においては、角形電槽3の隔壁5に代えて、電槽4の配設方向に沿う接続面34を電槽幅方向中央部に形成するクランク状の導電性接続板33にて電槽4が区画形成されている。また、極板群8の両側のリード部9に接合された集電体10には接続面34に面接する接合片35が接合されており、両側の電槽4に配置した極板群8の集電体10の接合片35を接続面34を間に挟んで対向させ、溶接部36にて接続している。その溶接に際して、クランク状の導電性接続板33の接続面34の両側の空間に溶接電極37を配置できるので、抵抗溶接等にて高い信頼性をもって確実に溶接接合することができる。

【0064】

本実施形態によれば、極板群8の集電体10同士が電槽4、4間の隔壁を構成するクランク状の導電性接続板33を介して接続されるので、極板群8間の通電経路が全体的に短くなつて内部抵抗を低減することができ、また集電体10同士の接続のためにその上部が極板群の上方に突出しないので、そのスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0065】

【発明の効果】

本発明の角形密閉式電池及びその製造方法によれば、以上の説明から明らかなように、電槽間の隔壁の中央部に形成した接続開口を介して各電槽内に配置された極板群の両側の集電体同士を接続するとともに接続開口の周囲の隔壁と集電体との間にシール材を配置し、又は複数の極板群を両側の集電体同士を接合して角形電槽内に挿入配置するとともに接合した集電体の外周と角形電槽の壁面との間にシール材を配設し、又は角形電槽の少なくとも一側壁に隔壁の両側の電槽に臨む導電性接続板を配設するとともに集電体と導電性接続板を接続し、又は極板群のリード部を貫通させた複数の接続軸と導電性接続板を接続し、又は複数の直方体状の電槽を間隔をあけて並列させるとともに各電槽を接続部にてジクザグ状に連通接続してなる角形電槽内に、電槽の配列ピッチと同じピッチで並列配置された複数の極板群の両側の集電体同士を導電性接続板にてジグザグ状に接続したものを挿入配置するとともに、角形電槽の接続部において導電性接続板との間にシ

ール材を配設し、又は各電槽をジグザグ状に連結してなる角形電槽の電槽連結部に両側の電槽内に臨むように導電性接続板を配設するとともに各電槽に挿入配置した極板群の集電体と導電性接続板を接続し、又は角形電槽の電槽間の隔壁をクランク状の導電性接続板にて構成するとともに両側の電槽に配置した極板群の集電体同士を導電性接続板の接続面を間に挟んで溶接接続したことにより、極板群間の通電経路が短くなつて内部抵抗を低減することができ、従つて単電池当たりの内部抵抗を低く抑えることができ、電池の発熱を低減でき、高出力化を実現できるとともに寿命特性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の角形密閉式電池の第1の実施形態を示し、(a)は極板群とその一側の集電体を示す正面図、(b)は角形電槽の各電槽内に極板群を挿入配置して接続した状態の要部の縦断正面図である。

【図2】

本発明の角形密閉式電池の第2の実施形態を示し、(a)は複数の極板群を相互に接合した状態の要部の平面図、(b)は角形電槽に挿入配置した状態の要部の横断平面図である。

【図3】

同実施形態の第1の変形例を示し、(a)は要部の縦断正面図、(b)は縦断側面図、(c)は横断平面図である。

【図4】

同実施形態の第2の変形例を示し、(a)は要部の横断平面図、(b)は(a)のA部拡大図である。

【図5】

同実施形態の第3の変形例を示し、(a)は要部の横断平面図、(b)は(a)のB部拡大図である。

【図6】

同実施形態の第4の変形例を示し、(a)は要部の横断平面図、(b)は(a)のC部拡大図、(c)は(a)のD部拡大図である。

【図7】

本発明の角形密閉式電池の第3の実施形態を示し、(a)は要部の横断平面図、(b)は同部分省略正面図である。

【図8】

本発明の角形密閉式電池の第4の実施形態を示し、(a)は要部の横断平面図、(b)は同部分省略正面図である。

【図9】

本発明の角形密閉式電池の第5の実施形態の要部の横断平面図である。

【図10】

本発明の角形密閉式電池の第6の実施形態の要部の横断平面図である。

【図11】

本発明の角形密閉式電池の第7の実施形態の要部の横断平面図である。

【図12】

従来例の角形密閉式電池の部分縦断正面図である。

【図13】

同従来例における電槽の一部を破断して示した斜視図である。

【図14】

同従来例における通電経路の説明図である。

【符号の説明】

1 角形密閉式電池

3 角形電槽

4 電槽

5 隔壁

8 極板群

9 リード部

10 集電体

17 導電性接着剤

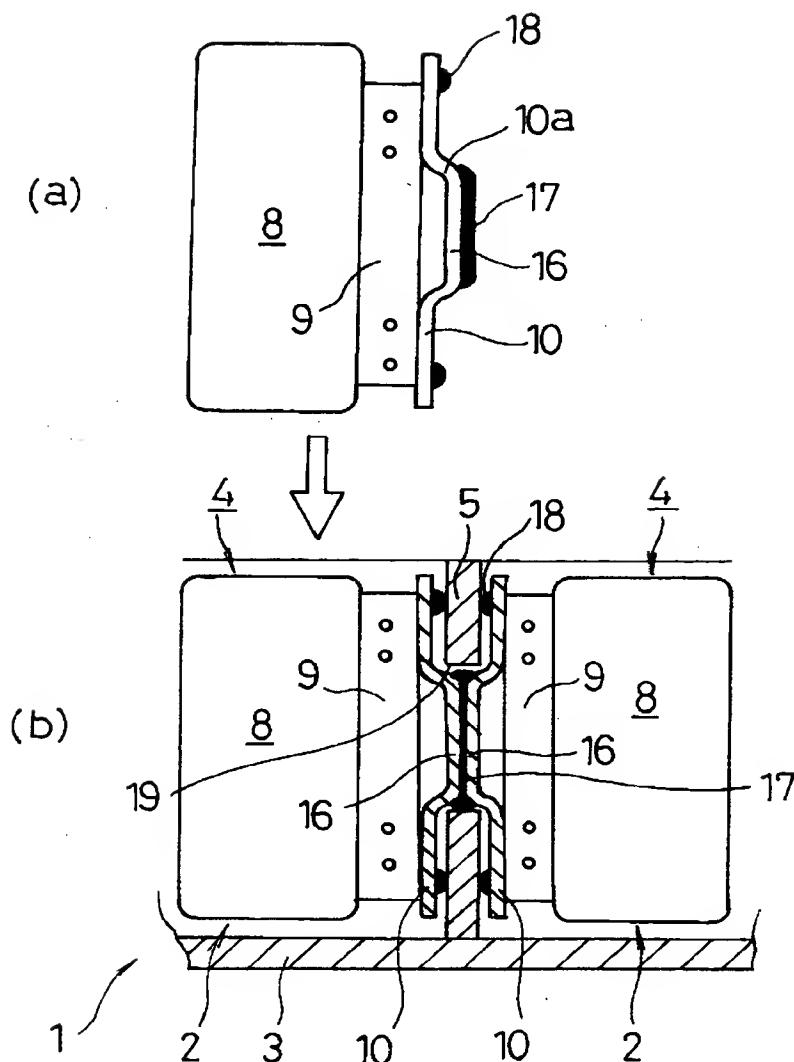
18 シール材

19 接続開口

- 2 0 集電体
- 2 1 L字フランジ
- 2 2 T字部
- 2 3 導電性接続板
- 2 4 作業用開口
- 2 5 接合片
- 2 6 溶接部
- 2 8 接続軸
- 2 9 シールゴム
- 3 0 角形電槽
- 3 1 空間
- 3 2 T字溝
- 3 3 クランク状の導電性接続板
- 3 4 接続面
- 3 6 溶接部
- 4 0 角形電槽
- 4 1 接続部
- 4 2 導電性接続板
- 4 4 角形電槽
- 4 5 連結部
- 5 1 導電性接続板
- 5 2 隅肉溶接
- 5 4 接続突部
- 5 5 溶接
- 5 6 U字状集電体

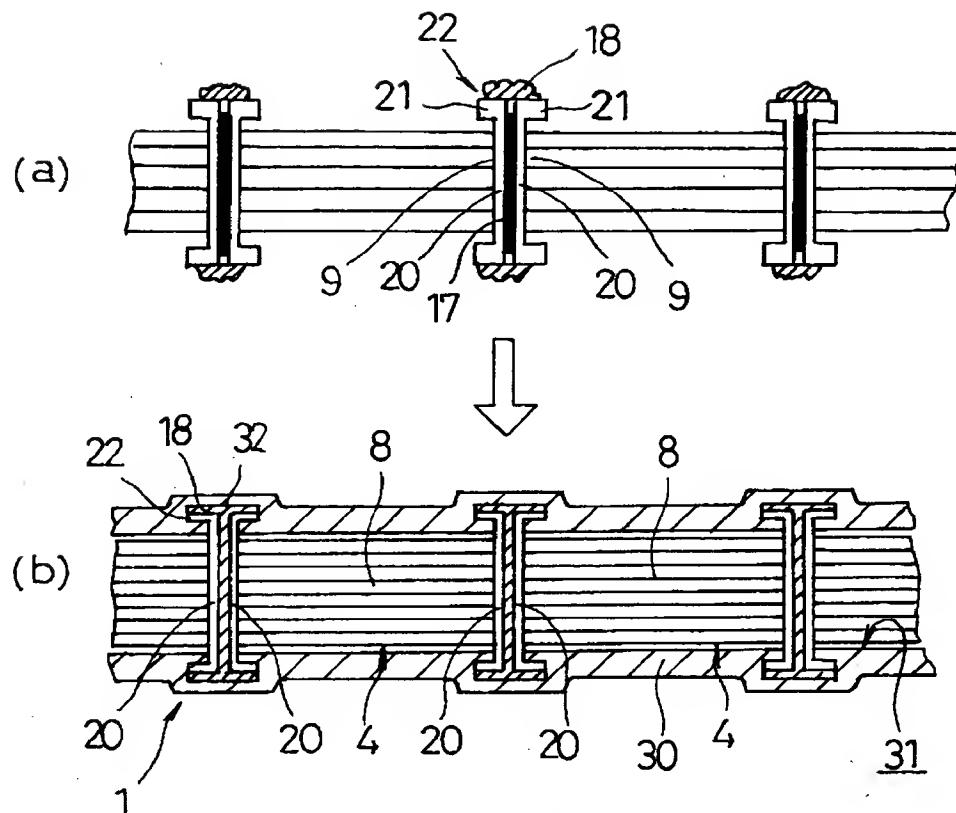
【書類名】 図面

【図1】



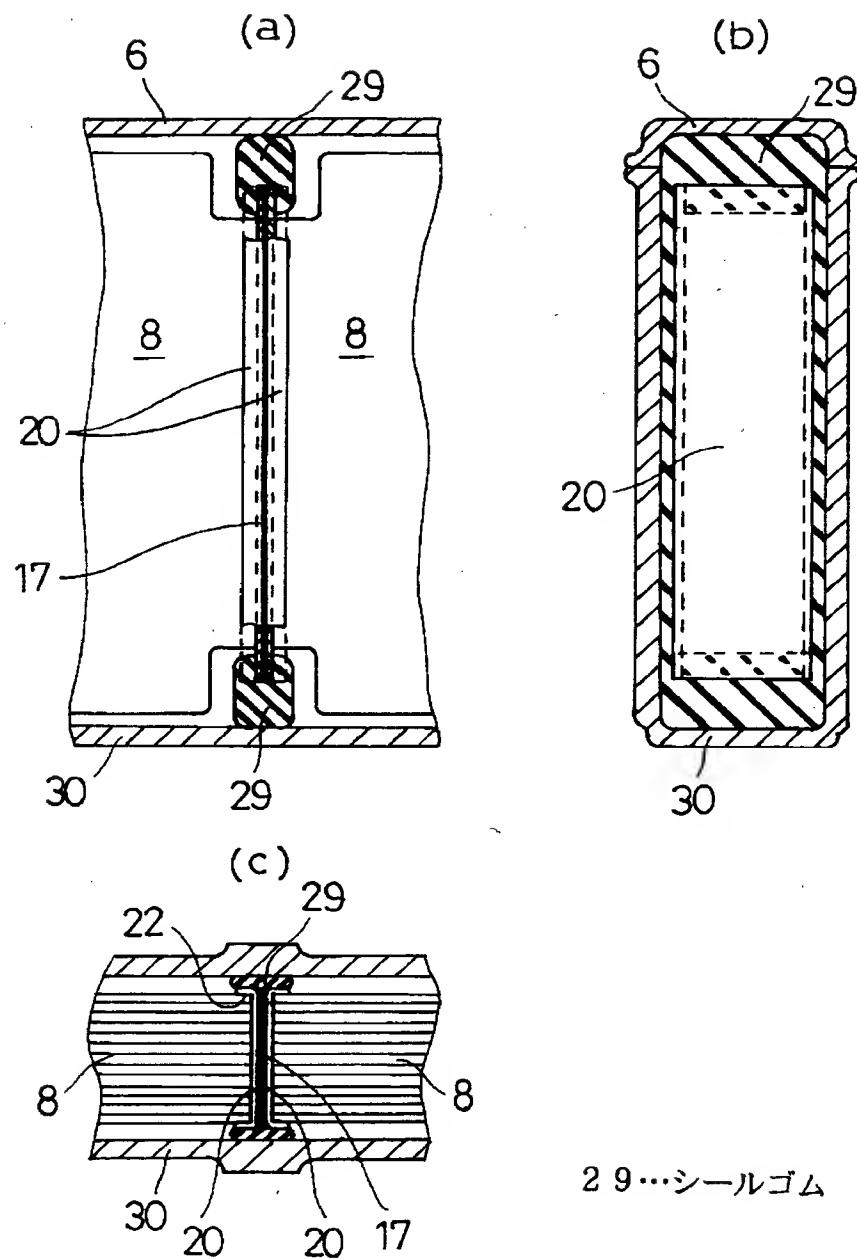
- 1 … 角形密閉式電池
- 3 … 角形電槽
- 4 … 電槽
- 5 … 隔壁
- 8 … 極板群
- 9 … リード部
- 10 … 集電体
- 17 … 导電性接着剤
- 18 … シール材
- 19 … 接続開口

【図2】



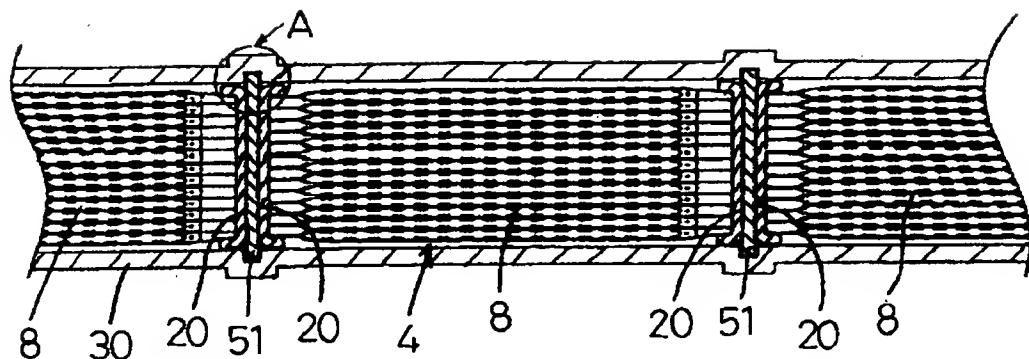
- 20…集電体
- 21…L字フランジ
- 22…T字部
- 30…角形電槽
- 31…空間
- 32…T字溝

【図3】

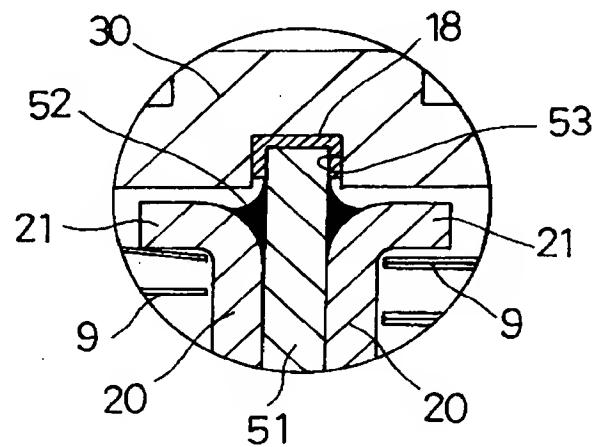


【図4】

(a)



(b)

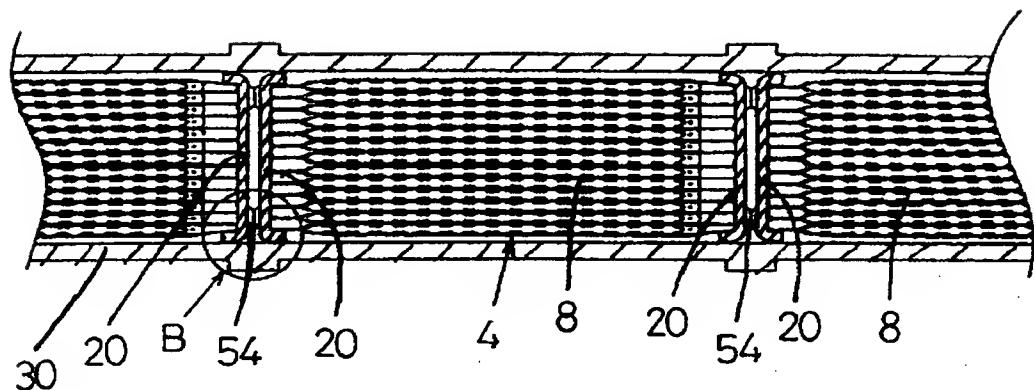


51…導電性接続板

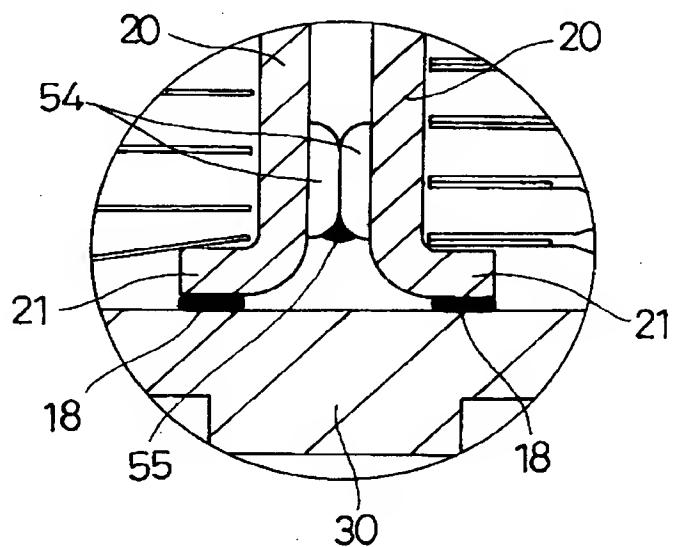
52…隅肉溶接

【図5】

(a)

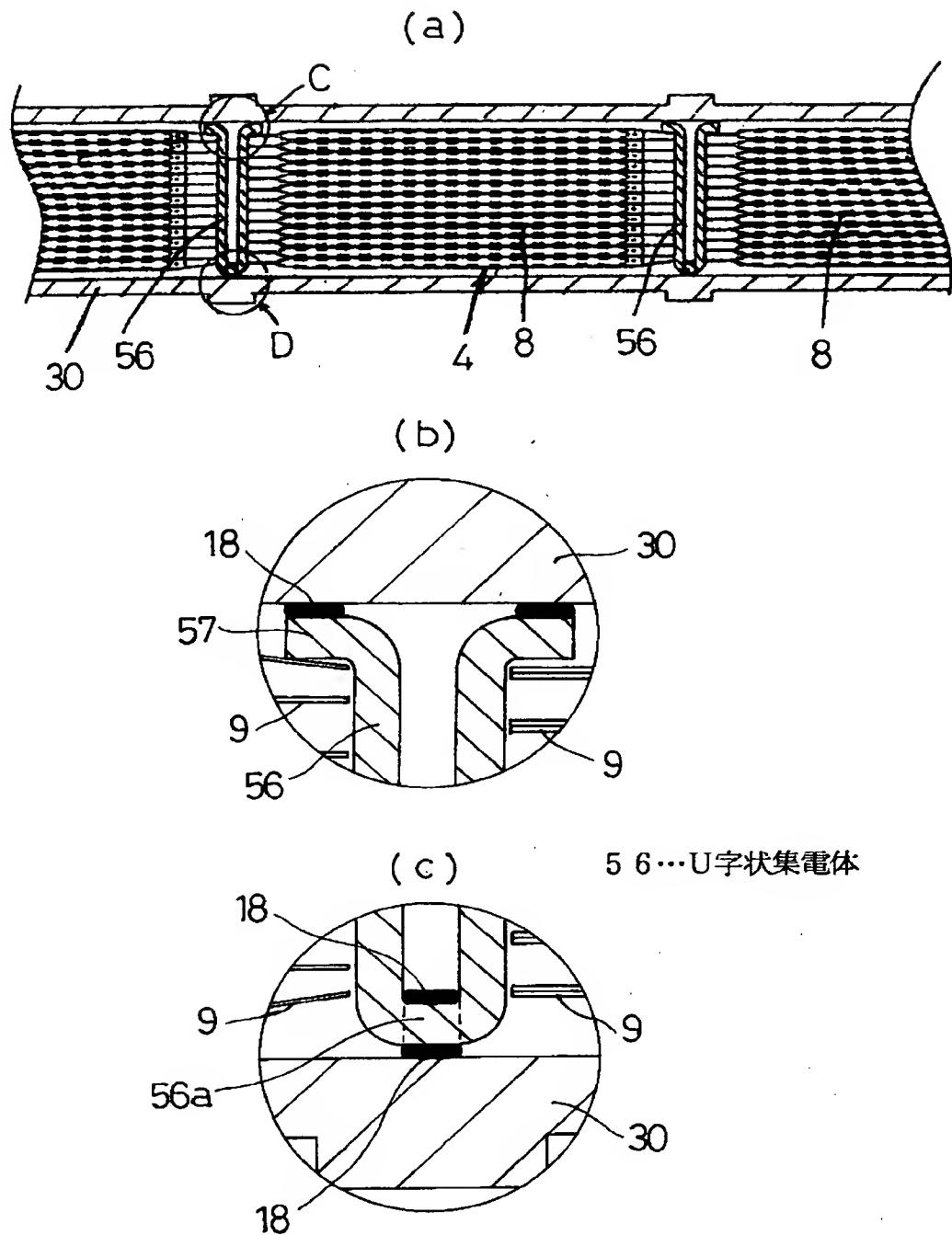


(b)

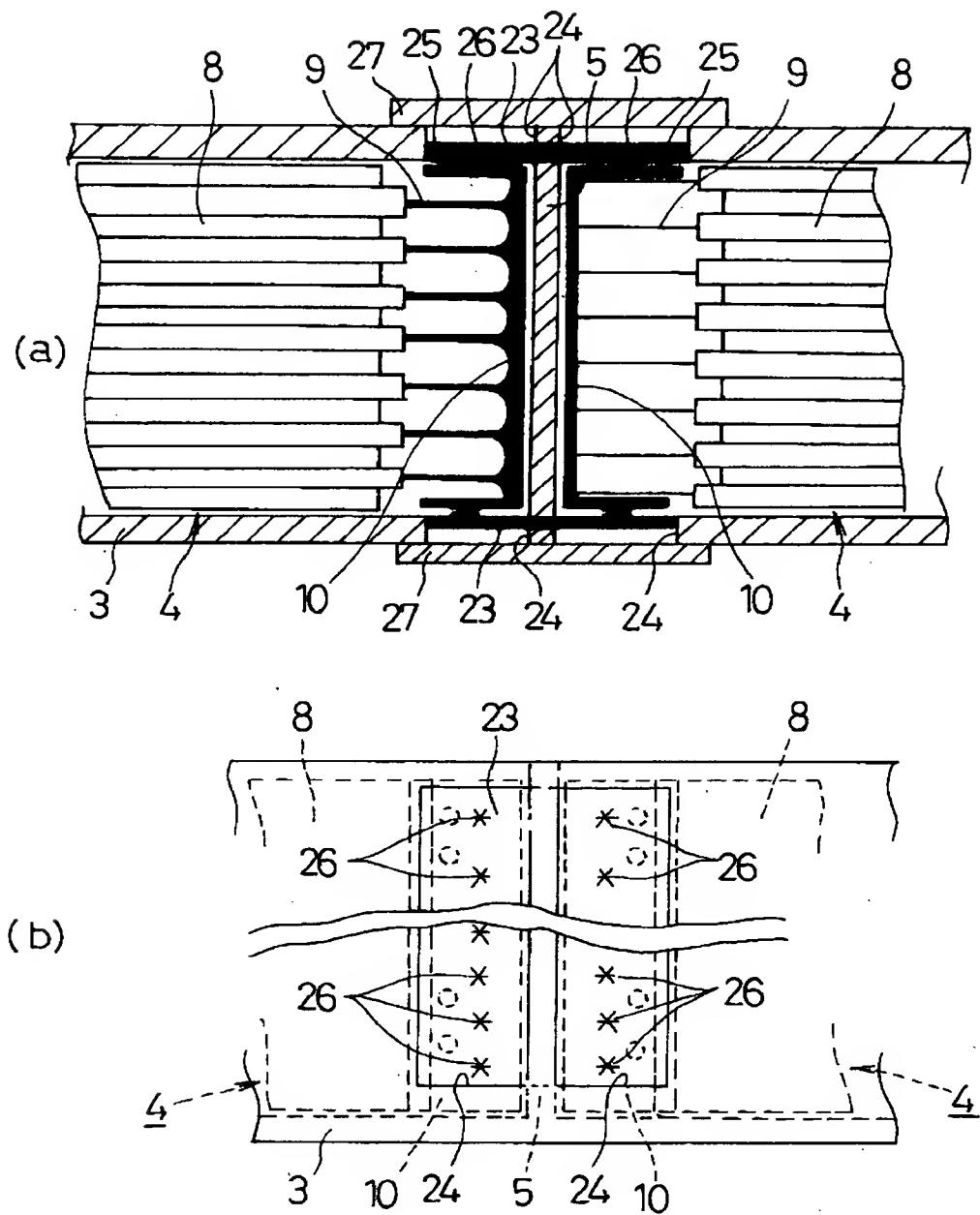


54…接続突部
55…溶接

【図6】



【図7】



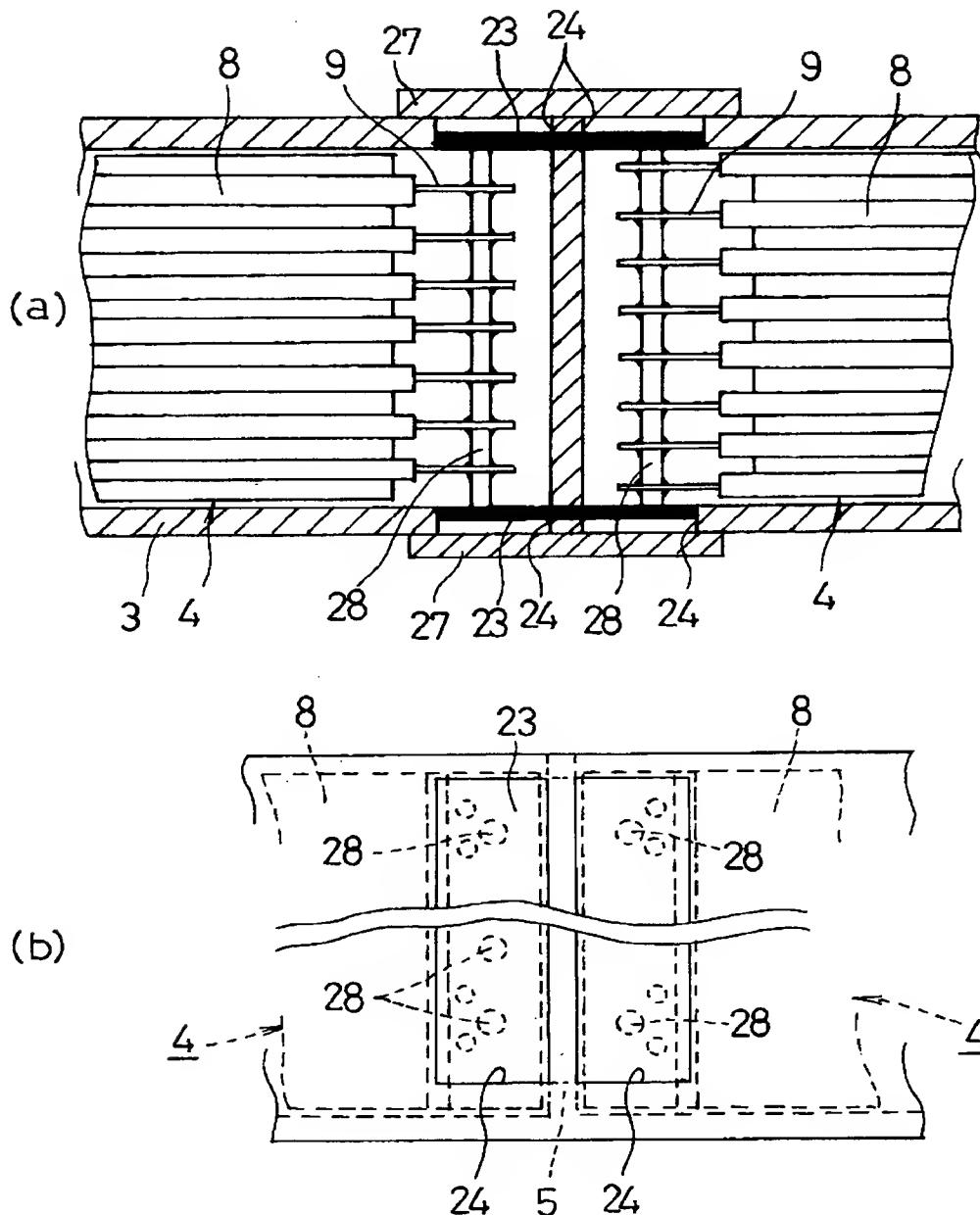
2 3...導電性接続板

2.4 作業用開口

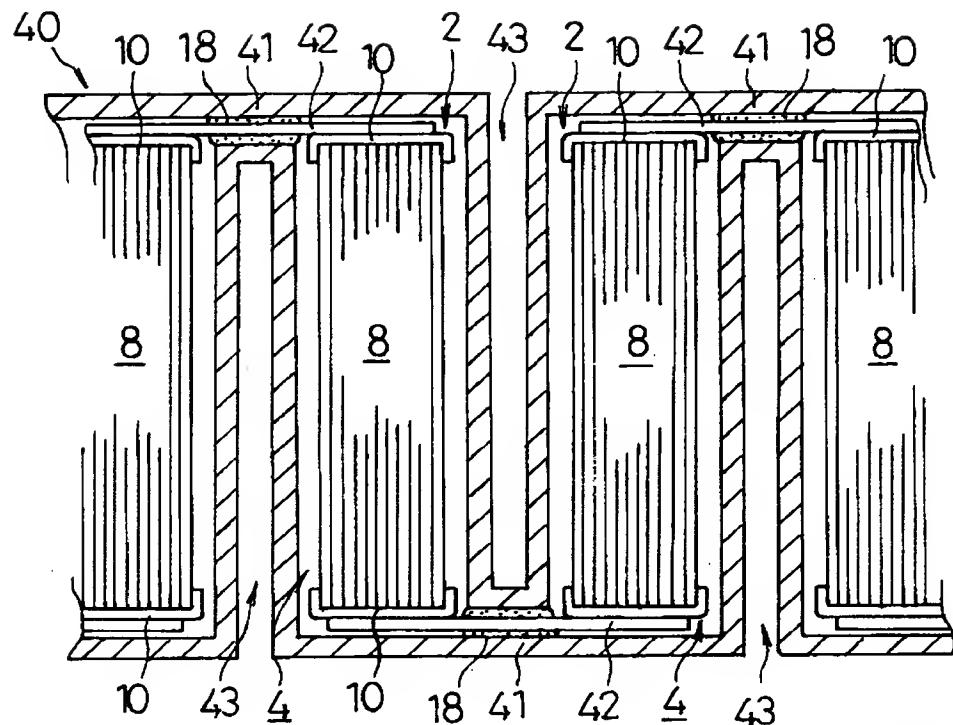
25...接合片

26...接合部

【図8】



【図9】

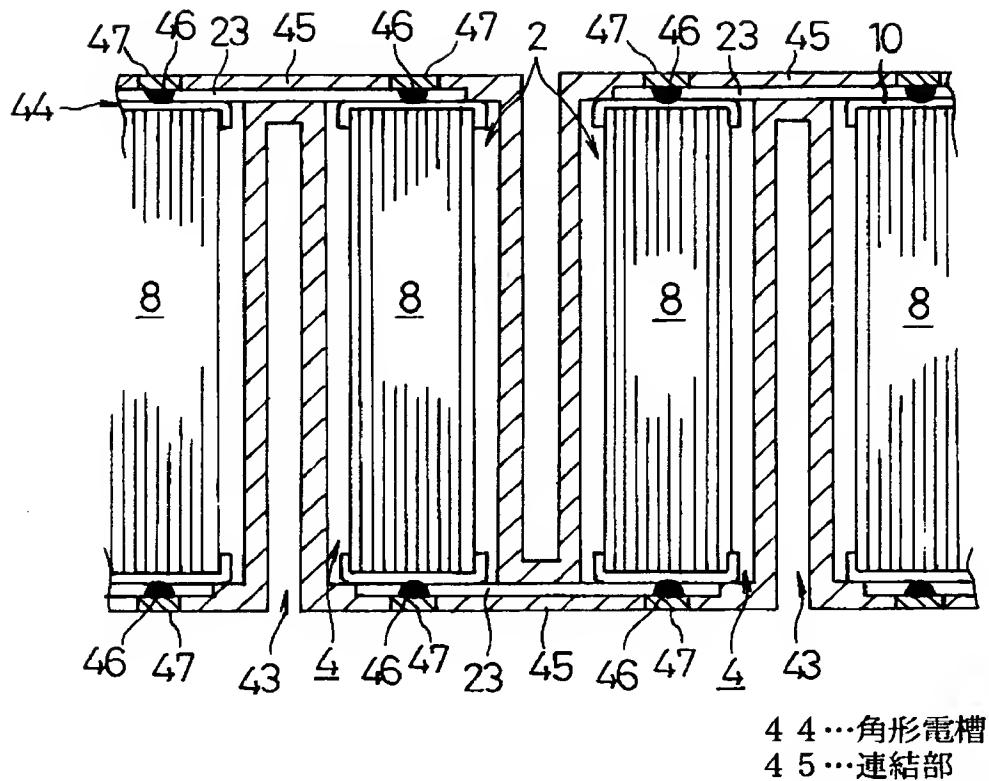


40…角形電槽

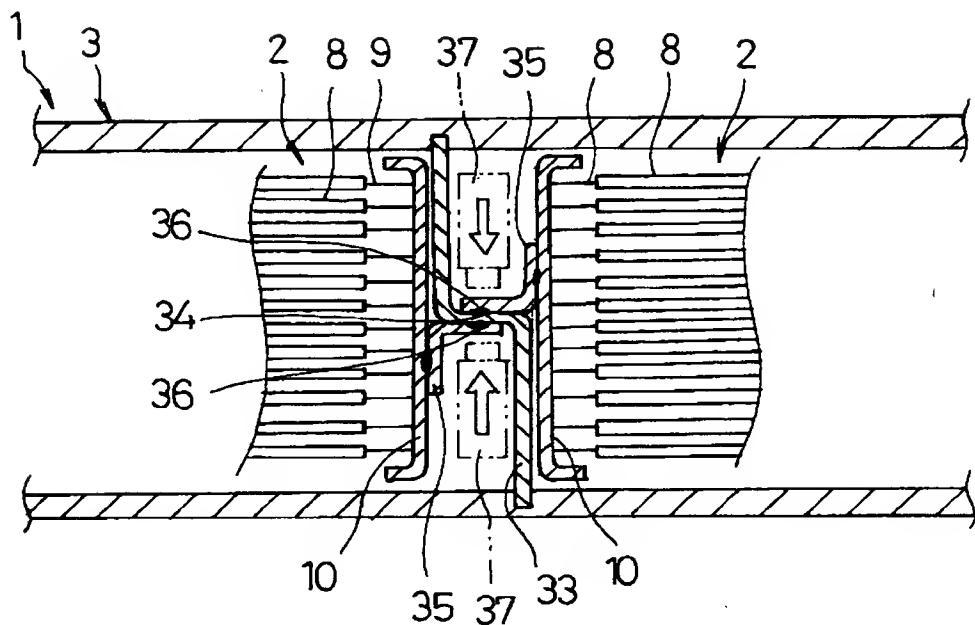
41…接続部

42…導電性接続板

【図10】



【図11】

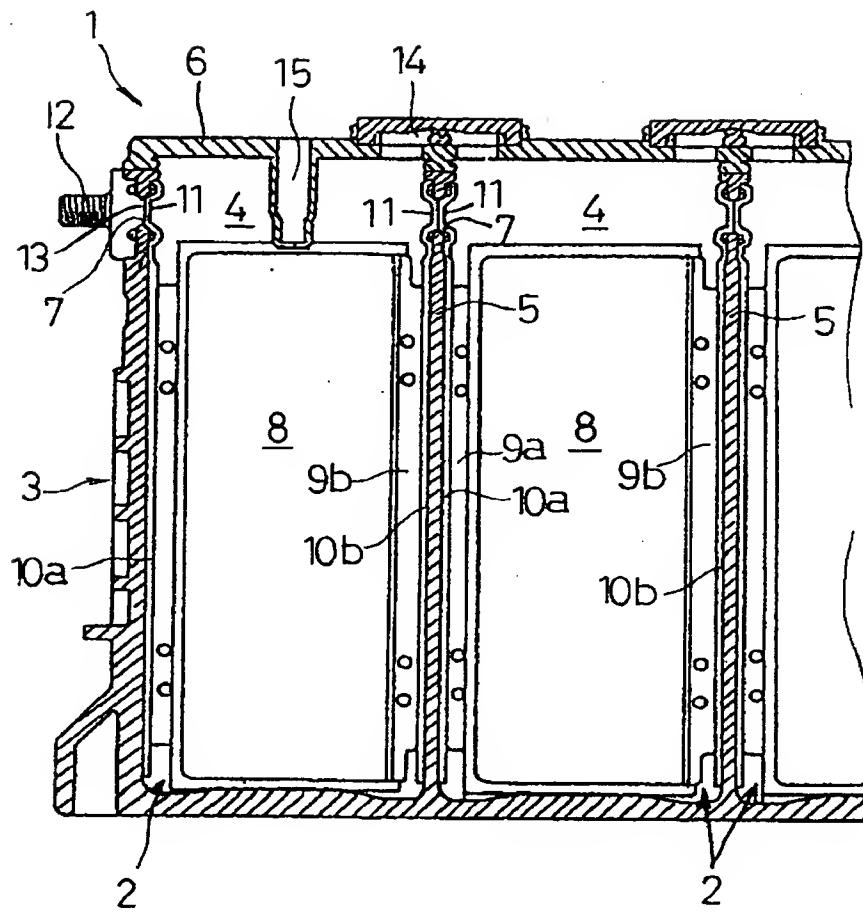


33…クランク状の導電性接続板

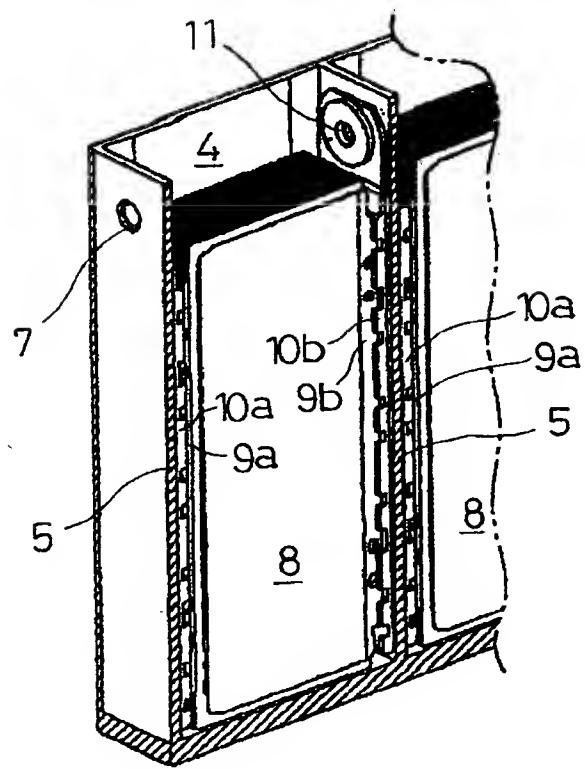
34…接続面

36…溶接部

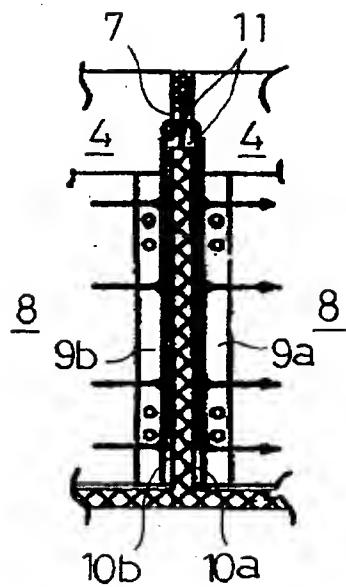
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単電池当たりの内部抵抗を低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池を提供する。

【解決手段】 複数の直方体状の電槽4を連接して形成する空間31を有する角形電槽30を設け、正極板と負極板をセパレータを介して積層するとともに正極板と負極板の一側部を互いに反対側に突出させてリード部とした極板群8の両側に集電体20を接合し、両側の集電体20同士を導電性接着剤17等で接合して一体化した複数の極板群8を角形電槽30内に挿入配置し、接合した集電体20の外周と角形電槽30の壁面との間にシール材18を配設して各電槽4を区画形成し、極板群8間の通電経路の全体をストレートで短くし、内部抵抗を低減した

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社